

PAT-NO: JP363045547A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 63045547 A

TITLE: DETECTING METHOD BY MICROWAVE FOR CONDUCTIVE  
FOREIGN MATTER PRESENT IN DIELECTRIC PENETRATING  
THROUGH RESONATOR

PUBN-DATE: February 26, 1988

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

SHINOHARA, KIBATSU  
YOSHIGAMI, HIDEO

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

NIPPON KOSHUHA KK

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP61190086

APPL-DATE: August 13, 1986

INT-CL (IPC): G01N022/02, G01V003/12 , H01P007/06

US-CL-CURRENT: 324/636

ABSTRACT:

PURPOSE: To improve foreign matter detection sensitivity by passing a sample along the electric field of a resonator and increasing an in-use frequency.

CONSTITUTION: Holes 2<SB>1</SB> and 2<SB>2</SB> are bored in the barrel wall of a cylindrical cavity resonator and the sample is passed through them. A microwave sweep signal is applied from an input terminal 4 and the resonance mode is so set that the sample is along the electric field. The resonance

output is led out from an output terminal 5 and variation in its resonance frequency and resonance amplitude are monitored on the screen of an oscilloscope or monitored continuously without any operator by using a simple computer circuit. When a dielectric is moved along the electric field of the resonance electromagnetic field of the resonator 1, etc., a normal sample and a sample containing foreign matter has an electromagnetic difference, so the difference is detected as variation in resonance frequency and reflected wave electric power, or insertion loss or impedance to recognize the presence of the foreign matter.

COPYRIGHT: (C)1988,JPO&Japio

## ⑫ 公開特許公報(A)

昭63-45547

⑬ Int.Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和63年(1988)2月26日

G 01 N 22/02

B-8406-2G

G 01 V 3/12

A-6738-2G

H 01 P 7/06

6749-5J

審査請求 有 発明の数 1 (全3頁)

⑮ 発明の名称 共振器内を通過する誘電体の内部に存在する導電性異物のマイクロ波による検出方法

⑯ 特 願 昭61-190086

⑰ 出 願 昭61(1986)8月13日

⑱ 発 明 者 篠 原 己 技 神奈川県横浜市緑区小山町607-5  
⑲ 発 明 者 由 上 秀 男 神奈川県相模原市相武台団地2206-42  
⑳ 出 願 人 日本高周波株式会社 神奈川県横浜市緑区中山町1119番地  
㉑ 代 理 人 弁理士 福 田 勲

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

共振器内を通過する誘電体の内部に存在する  
導電性異物のマイクロ波による検出方法

## 2. 特許請求の範囲

(1) 連続波または周波数掃引を行ったマイクロ波信号を、共振器または同様の器内に導き、その電界方向に誘電体を移行させて、入射波と通過波もしくは反射波から検出する共振周波数、インピーダンス、挿入損失または通過電力もしくは反射電力の相対的变化から、誘電体内に存在する導電性異物を検出するマイクロ波異物検出方法。

## 3. 発明の詳細な説明

## イ、発明の目的

〔産業上の利用分野〕

最近電子機器の使用周波数がますます上昇し、導体間隔がミクロン程度を下回る勢いとなり、誘電体内の微細な金属片の存在が事故の基となる場合が多くなって来た。従って、微少な導電性異物を高感度に検出できる方法が必要となっている。

本発明は、誘電体繊維または幅の狭い誘電体布や誘電体板内に含まれる異物を、高感度に検出することを目的とする。

〔従来の技術〕

同種の目的に対し、公開特許公報昭59-214748号および同昭60-67844号の発明が公開されているが、これらはガラス繊維またはその製品に高電圧を印加し、異物による放電現象を検出するものである。またマイクロ波を使用するものに公開特許公報昭60-20138号があるが、入射波と通過波もしくは反射波との間の信号位相差の変化を検出する方法である。

〔発明が解決しようとする問題点〕

従って前者の従来方法では高電圧・大電力を使用するために、安全性に問題を生じ、装置も大形となる欠点がある。また後者はマイクロ波信号間の位相差を検出するために、検出感度が低く誤差が大となる。特に微小異物を対象として、使用周波数を高める程、この欠点が著しくなる。

本発明は上記諸問題を解消した誘電体内の微小

異物の検出方法を提供することを目的とする。

ロ、発明の構成

(問題点を解決するための手段)

本発明は、連続波または周波数掃引を行ったマイクロ波信号を、共振器または帯域濾波器等に印加し、その発生電界に沿う如く被測定誘電体を通過させ、正常な場合と異物を含有する場合との相対的電磁気的变化により、異物の存在を検出することを特徴とするマイクロ波による誘電体内の異物検出方法である。

なお、上記の電磁気的变化とは、入射波信号と通過波信号または反射波信号から検出される共振周波数、インピーダンス、挿入損失、反射波電力または通過電力の変化等である。

(作用)

共振器等の共振電磁界の電界に沿って誘電体を移動させると、正常な試料と異物を含む試料とでは電磁気的变化を生じるから、その差を、共振周波数や反射波電力、または挿入損失もしくはインピーダンスの変化として検出し、異物の含有を認

視することも容易である。

また第2図は、導波管形帯域濾波器6を使用した例で、その広辺の中央部に挿入孔 $2_1 \cdot 2_2$ を設け、これに試料を貫通させる。濾波器6の終端は、無反射終端器7を接続し、入射波と反射波との間の干渉からインピーダンスや反射量の変化を読みとり異物の検知を行ってもよいが、濾波器終端に電力検出器を接続し、入射波と通過波のレベル差即ち挿入損失の変化または通過電力のレベル差から、異物の検出を行ってもよい。この例では固定周波数源が使用でき、簡単なコンピュータ回路を使用して連続無人監視も同様に容易である。

第2図の例で35 GHzの帯域濾波器に無反射終端器を接続した。この濾波器の中央に、直径5~7ミクロンのガラス繊維を通し、これの中心に直径2.5ミクロン長さ3mm程度の金属片を挿入した所、反射量が正常時より24~30dB増加し、容易に異物混入を識別できた。また使用周波数を70 GHzに選ぶことによって、直径2.5ミクロン長さ2mm程度の異物混入識別が容易であった。

知できる。またその検出感度を向上させ連続的な無人監視を可能とするためには適宜なコンピュータ処理も有効となる。

また試料の結合部としては帯域濾波器を含む各種共振器を使用でき、試料の誘電率、金属性異物の大きさ等によって、使用周波数帯や、共振時のQを適宜選択でき、高分解能の検出が可能となる。

信号発生源としては、単一周波数でもよいが、掃引周波数源を使用すれば、共振周波数やその共振振幅の変化として検出が容易になる。

(実施例)

第1図は円筒形空洞共振器1を使用する例で、その胴壁に孔 $2_1 \cdot 2_2$ を穿ち、これに試料3を通す。マイクロ波掃引信号は入力端子4から印加され、共振状態は、試料が電界に沿うように位置付けされる。共振出力は、出力端子5から取り出され、その共振周波数や共振振幅の変化は、オシロスコープ面上で監視することもできるが、簡単なコンピュータ回路を使用して、連続的に無人監

ハ、発明の効果

本発明は上述のように、共振器の電界に沿って試料を通過させるもので、使用周波数を高めることによって、異物検出感度を向上させることができ、簡単に無人連続監視が可能となる特徴を有する。

4. 図面の簡単な説明

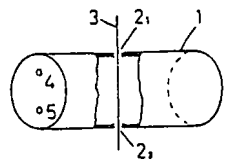
第1図は本発明の円筒形空洞共振器を使用した一例、第2図は導波管形帯域濾波器を使用した本発明の一例を示す。

1は円筒形空洞共振器、 $2_1 \cdot 2_2$ は試料挿入孔、3は試料、4はマイクロ波信号入力端、5はマイクロ波信号出力端、6は導波管形帯域濾波器、7は無反射終端器。

特許出願人 日本高周波株式会社  
代理人 福田 勲



第 1 図



第 2 図

